Construcción

RECRECIDO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Descripción y ejecución de los sistemas basados en productos SIKA para el refuerzo, mediante recrecido, de elementos estructurales de hormigón armado.

Índice: Página



00. Disposiciones generales

Este Procedimiento para el recrecido de estructuras de hormigón armado o de partes de ellas, también puede adaptarse a algún otro basado en los productos de la Gama **Sika**, tales como aditivos y adiciones para hormigones, morteros preparados o combinaciones de ambos.

1. Objeto

Este **Pliego de Condiciones** tiene por objeto exponer las condiciones idóneas de utilización y características de los productos **Sikadur® 32 Fix, Sika Top® Armatec 110 EpoCem®, Sikament® 200 R, Sikament® 300, Sika Monotop® 632 y Sika Monotop® 638,** como materiales básicos para la ejecución de recrecidos en estructuras o elementos estructurales de hormigón armado.

1. Prescripciones generales

1.1. Definiciones

1.1.1. Refuerzo

Refuerzo es la modificación de una estructura o elemento(s) de ella, con el fin de aumentar su capacidad resistente o su estabilidad.
Para la realización de un refuerzo no es necesario que la estructura o elemento estructural estén dañados.

1.1.2. Recrecido

Recrecido, es el refuerzo consistente en aumentar la sección de elementos de hormigón armado (generalmente pilares y vigas) con el fin de poder soportar cargas superiores a las previstas en el proyecto original.

1.2. Tipos de recrecidos

1.2.1. Con hormigón armado

Consiste en colocar, <u>en espesor superior a 8 cm,</u> un hormigón convencional de adecuada resistencia y armaduras de cuantía similar a las existentes.
Para aumentar su trabajabilidad y por tanto facilitar la puesta en obra, este hormigón deberá llevar incorporado uno de los dos aditivos superfluidificantes: **Sikament® 200 R o Sikament® 300.**
Consultar Apdos. (2.1.1.3), (2.1.1.4) y (4.1.3).

1.2.2. Con microhormigón polimérico

Consiste en colocar, <u>en espesor comprendido entre 2 cm y 8 cm,</u> **Sika Monotop® 638**, microhormigón polimérico de un componente. Este microhormigón podrá ir armado o no. Consultar Apdos. (2.1.1.5) y (4.1.4).

1.2.3. Con mortero polimérico

Consiste en colocar, <u>en espesor comprendido entre 0,5 cm y 2 cm,</u> **Sika Monotop® 632**, mortero polimérico de un componente. Este recrecido no suele ir armado. Consultar Apdos. (2.1.1.5) y (4.1.4).

2. Materiales utilizados

2.1. Productos SIKA

2.1.1. Productos base

2.1.1.1. Sikadur® 32 Fix

Adhesivo de dos componentes a base de resinas epoxi, para la unión de hormigones o morteros endurecidos con frescos y para juntas de hormigonado.

Datos Técnicos

Tipo:	Resinas epoxi de dos componentes.
Color:	Ambarino.
Densidad:	Aprox. 1,14 kg/l. de mezcla fresca.
Proporciones de mezcla en peso:	Componente A = 58 partes. Componente B = 42 partes.
Vida de mezcla (a 20 °C):	Aprox. 5-8 horas.
Tiempo abierto (a 20 °C):	Aprox. 6 horas.
Resistencias: (kg/cm^2)	Compresión aprox. 600-800. Flexotracción aprox. 400-500.
Alargamiento a la rotura:	15%
Rotura a flexión:	38±3 kg/cm^2. Según Norma UNE 80.101. Rotura por el mortero. No se despega.
Adherencia:	A hormigón ≥ 30 kg/cm^2. Rompe el hormigón. A acero aprox. 200 kg/cm^2. (20 °C, 65% HR, 10 días).
Endurecimiento total: (a 20 °C)	Aprox. 7 días.
Temperatura del soporte:	Mínima 10 °C.
Presentación:	Lotes predosificados de 1 y 5 kg. (A+B).

2.1.1.2. Sika Top® Armatec 110 EpoCem®

Revestimiento anticorrosión y capa de adherencia, de tres componentes a base de cemento y resinas epoxi modificadas.

Datos Técnicos

Tipo:	Pasta de cemento mejorada con resinas epoxi e inhibidores de corrosión.
Color:	Gris.
Densidad:	Aprox. 2 kg/l. de mezcla fresca.
Espesores de capa:	Mínimo 0,5 mm. Máximo 1 mm.
Tiempo de manejabilidad:	Aprox. 90-120 min. a 20 °C.
Proporciones de mezcla en peso:	Componente A = 1,14 partes. Componente B = 2,86 partes. Componente C = 16 partes.
Temperatura de aplicación:	Mínima 5 °C.
Adherencia:	A hormigón aprox. 20-30 kg/cm^2. A acero chorreado ≥ 30 kg/cm^2.
Presentación:	Lotes predosificados de 4 kg. (A+B+C).

2.1.1.3. Sikament® 200 R

Superfluidificante de efecto prolongado. No contiene cloruros. Cumple con la Norma ASTM C 494-90, tipo G.

Datos Técnicos

Tipo:	Melamina modificada.
Aspecto:	Líquido marrón.
Densidad:	Aprox. 1,15 kg/l.
Contenido de sólidos:	Aprox. 30%
pH:	Aprox. 8.
Presentación:	Garrafa de 30 kg y bidón de 230 kg.

2.1.1.4. Sikament® 300

Superfluidificante de alto rendimiento. No contiene cloruros. Cumple con las Normas ASTM C 494-90, tipo F y UNE 83.282-90.

Datos Técnicos

Tipo:	Melaminas sintéticas modificadas.
Aspecto:	Líquido marrón.
Densidad:	Aprox. 1,23 kg/l.
Contenido de sólidos:	Aprox. 40%
pH:	Aprox. 9.
Presentación:	Garrafa de 30 kg y bidón de 250 kg.

2.1.1.5. Sika Monotop® 632

Mortero autonivelante, a base de cemento y resinas sintéticas, de un componente y listo para su empleo.

Datos Técnicos

Tipo:	Mortero de cemento mejorado con resinas sintéticas.
Color:	Gris.
Densidad:	Aprox. 2,2 kg/l. de mezcla fresca.
Espesores de capa:	Mínimo 5 mm. Máximo 20 mm.
Tiempo de trabajabilidad:	Aprox. 20-30 min. a 20 °C.
Granulometría:	0-2,5 mm.
Temperatura de aplicación:	Entre 5 °C y 30 °C.
Resistencias: (UNE 80.101-88)	Compresión 550 kg/cm^2. Flexotracción 120 kg/cm^2.
Adherencia:	A hormigón aprox. 20 kg/cm^2.
Módulo de Elasticidad:	Aprox. 300000 kg/cm^2.
Presentación:	Sacos de 25 kg.

2.1.1.6. Sika Monotop® 638

Mortero autonivelante, para reparaciones de estructuras de hormigón en grandes espesores, a base de cemento y resinas sintéticas.

Datos Técnicos

Tipo:	Mortero mejorado con resinas sintéticas.
Color:	Gris.
Densidad:	Aprox. 2,2 kg/l. de mezcla fresca.
Espesores de capa:	Mínimo 20 mm. Máximo 80 mm.

Tiempo de trabajabilidad:	Aprox. 20-30 min. a 20 °C.
Granulometría:	0-2,5 mm.
Temperatura de aplicación:	Entre 5 °C y 8 °C.
Tiempo de secado:	Mínimo 1/2 hora, máximo 1 hora
Aplicación:	Con brocha, pincel o rodillo
Presentación:	Botellas de 250 cm^3.

2.1.2. Productos complementarios

2.1.2.1. Sikadur® 31

Adhesivo tixotrópico de dos componentes a base de resinas epoxi.

Datos Técnicos

Tipo:	Resina epoxi de dos componentes.
Color:	Gris. (Comp. A blanco, Comp. B gris oscuro).
Densidad:	Aprox. 1,6 kg/l. de mezcla fresca.
Proporciones de mezcla en peso:	Componente A = 3 partes. Componente B = 1 parte.
Vida de mezcla (a 20 °C):	Normal aprox. 40-45 minutos. Rápido aprox. 15-30 minutos.
Resistencias:	Compresión 600-700 kg/cm^2. Flexotracción 300-400 kg/cm^2.
Adherencia:	A hormigón ≥ 35 kg/cm^2 (rompe el hormigón). A acero aprox. 150 kg/cm^2 (20 °C, 10 d, 65% HR)
Temperaturas de aplicación:	Tipo normal 10 °C a 30 °C. Tipo rápido 5 °C a 15 °C.
Presentación:	Lotes predosificados de 1,2 Kg, 6 Kg y 15 kg el tipo normal y de 1 kg el tipo rápido. (A+B).

2.1.2.2. Sikadur® 42 Anclajes

Mortero autonivelante, de tres componentes, a base de resinas epoxi.

Datos Técnicos

Tipo:	Resina epoxi de tres componentes.
Color:	Gris.
Densidad:	Aprox. 1,9 kg/l. de mezcla fresca.
Vida de mezcla:	Aprox. 45-60 minutos a 20 °C.
Proporciones de mezcla en peso:	Componente A = 2 partes. Componente B = 1 parte. Componente C = 12 partes.
Resistencias: (UNE 80.101-88)	Compresión 800-900 kg/cm^2. Flexotracción 300-400 kg/cm^2.
Adherencia:	A hormigón ≥ 30 kg/cm^2. (rompe el hormigón). A acero > 175 kg/cm^2.
Módulo de Elasticidad:	190000 kg/cm^2.
Temperatura del soporte:	Mínima 5 °C.
Presentación:	Lotes predosificados de 1,5 Kg, 5 kg y 15 Kg.

2.1.2.3. **Sikadur® 52 Inyeccion**

Resina epoxi para inyecciones, de dos componentes y baja viscosidad.

Datos Técnicos

Tipo:	Resina epoxi de dos componentes.
Color:	Amarillo transparente.
Densidad:	Aprox. 1,09 kg/l. de mezcla fresca.
Vida de mezcla:	Aprox.50-90 minutos a 20 °C.
Proporciones de mezcla en peso:	Componente A = 2 partes. Componente B = 1 parte.
Resistencias:	Compresión 700-900 kg/cm^2.
Adherencia (10 días a 20 °C).	A hormigón > 30 kg/cm^2. (rompe el hormigón). A acero chorreado aprox. 100 kg/cm^2.
Módulo de Elasticidad a flexión:	Aprox. 2.365 kg/cm^2. según UNE 53.022-76.
Temperatura de aplicación y soporte:	Mínima 5 °C.
Presentación:	Lotes predosificados de 1 kg.(A+B).

2.1.2.4. **Sika® Desencofrante**

Aceite de desencofrado para todo tipo de moldes. Existen dos variedades: **Sika® Desencofrante-LN y Sika® Desencofrante- EN.**

Datos Técnicos

Tipo:	Aceite mineral.
Aspecto:	Líquido amarillento.
Densidad:	Aprox. 0,9 kg/l.

2.1.2.5. **Antisol®-E**

Producto a base de parafinas para el curado de hormigón o mortero fresco.

Datos Técnicos

Tipo:	Emulsión de parafina.
Aspecto:	Líquido blanco lechoso.
Densidad:	Aprox. 0,97 kg/l.
Contenido de sólidos en peso:	Aprox. 21%
pH:	Aprox. 8,5.
Presentación:	Garrafa de 25 kg y bidón de 200 kg.

2.2. Otros materiales

2.2.1. Cementos

Los cementos que se empleen en la fabricación del hormigón para el recrecido, según lo indicado en el Apdo. 1.2.1., deberán cumplir las prescripciones impuestas por la vigente INSTRUCCION PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS. La elección del cemento y su dosificación estarán determinados por las exigencias del trabajo a realizar.

2.2.2. Aridos

Los áridos que se utilicen en la fabricación de los hormigones o microhormigones, según los tipos de recrecidos indicados en los Apdos. (1.2.1) y 1.2.2), deberán cumplir con lo dispuesto en la vigente INSTRUCCION PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCION DE OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO.

2.2.3. Aguas

En general podrá utilizarse cualquier tipo de agua, tanto para el amasado del hormigón como para su curado, siempre que cumpla con lo prescrito en la vigente INSTRUCCION PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCION DE OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO, en base a la Norma UNE 83.256-87.

2.2.4. Armaduras

De acuerdo con lo dispuesto en la vigente INSTRUCCION PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCION DE OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO (EME), las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

— Barras lisas.
— Barras corrugadas.
— Mallas electrosoldadas.

2.2.5. Varios

Se considera la posibilidad de utilizar otros materiales, siempre que sean compatibles con los productos SIKA que se incluyen en este PLIEGO DE CONDICIONES.

3. Ensayos

3.1. Adherencia de hormigón fresco a endurecido

3.1.1. Sikadur® 32 Fix

3.1.1.1. Resistencias a flexión a 28 días. UNE 80.101 (9).

PROBETA	VALOR kg/cm^2.	TIPO DE ROTURA
N.º 1	34	Por el mortero. No despega.
N.º 2	42	
N.º 3	38	

Laboratorio Geocisa. (Madrid). Encargo N.º 64401-89-33 (D).

3.1.1.2. Compresión-cizalladura

Unión de hormigón fresco a endurecido en probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, cortadas según un plano a 45° con la horizontal.

PROBETA	VALOR kg/cm^2.	TIPO DE ROTURA
N.º 1	287	100% por el hormigón
N.º 2	261	Mixta en la unión

Ensayos internos **Sika**, Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción. (16/7/92).

3.2. Adherencia a tracción

3.2.1. Sikadur® 32 Fix

— A hormigón > 30 kg/cm^2. (rompe por el hormigón).
— A acero > 60 kg/cm^2.

Ensayos internos **Sika** realizados con el dinamómetro Sattec, de acuerdo con la NF-T-30.062, en el Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción. (14/8/91).

3.2.2. **Sika Top® Armatec 110 EpoCem®**

— A acero:

7 días, 28,8 kg/cm². Rotura adhesiva y cohesiva del producto
28 días, 39,1 kg/cm². Rotura cohesiva del producto.

Ensayos internos **Sika**, método Sattec, Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción. (28/11/91).

3.3. Resistencias mecánicas

3.3.1. **Sikadur® 32 Fix**

— Flexotracción, 14 días, 416 kg/cm².
— Compresión, 14 días, 700 kg/cm².

Ensayos internos **Sika**, Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción. (27/3/91).

3.3.2. **Sikament® 200 R**

Cemento: I/45A
Hormigón: H-350 Probetas cilíndricas: diámetro 15 cm, altura 30 cm.

PROBETA	RELACION a/c.	ADITIVO %	CONO DE ABRAMS cm	RESISTENCIAS A COMPRESION kg/cm²				
				1 d.	3 d.	7 d.	28 d.	90 d.
Testigo	0,561	0,0	=	170	266	—	336	375
SM200R	0,489	1,0	=	149	304	—	411	440
Testigo	0,519	0,0	9	200	—	317	358	—
SM200R		1,0	20	155	—	307	347	—

Ensayos internos **Sika**, Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción. (31/1/94) y (31/5/95).

3.3.3. **Sikament® 300**

Cemento: I/45A
Hormigón: H-350 Probetas cilíndricas: diámetro 15 cm, altura 30 cm.

PROBETA	RELACION a/c.	ADITIVO %	CONO DE ABRAMS cm	RESISTENCIAS A COMPRESION kg/cm²			
				12 h.	24 h.	7 d.	28 d.
Testigo	0,518	0,0	7	84	185	289	376
SM300		1,0	24	62	203	324	404
SM300	0,439		6,5	169	254	376	420

Ensayos internos SIKA, Laboratorio de Ensayos de Materiales de Construcción. (5/10/94).

4. Materiales para el recrecido (hormigón, microhormigón, mortero)

4.1. Modo de empleo

4.1.1. **Sikadur® 32 Fix**

Se utiliza como puente de unión entre hormigón o mortero endurecido y hormigón y/o mortero fresco.
<u>Soporte:</u> Deberá estar sano, limpio y preferiblemente seco.

Mezclado: Remover por separado los componentes A y B y mezclarlos a continuación a mano o preferiblemente con una batidora eléctrica de baja velocidad (400-600 rpm) hasta que la mezcla sea totalmente homogénea.

Aplicación: Se puede aplicar con brocha, rodillo o espátula de goma, recomendándose hacerlo con brocha y «restregando», de modo que penetre en los poros y quede bien impregnado todo el soporte, sobre todo si está húmedo.

El hormigón o mortero fresco deberá colocarse mientras que la imprimación se mantenga pegajosa (6-8 horas a 20 °C), siendo el plazo óptimo de vertido del hormigón entre 2 y 4 horas, debiendo transcurrir al menos 1 hora antes de dicho vertido.

El soporte deberá tener una temperatura superior a 10 °C, siendo la temperatura ideal de aplicación entre 15 °C y 20 °C. Respetar las proporciones de mezcla indicadas Apdo. (2.1.1.1). No es necesario tomar medidas especiales para su manipulación, pero se debe trabajar con guantes de goma y gafas.

4.1.2. Sika Top® Armatec 110 EpoCem®

Se utiliza como puente de unión entre hormigón o mortero endurecido y hormigón y/o mortero fresco.

Soporte: Deberá estar sano, limpio y humedecido con agua limpia.

Mezclado: Agitar vigorosamente por separado los componentes A y B antes de abrir los envases. Verter los componentes A y B en un recipiente apropiado y mezclarlos durante 30 segundos aproximadamente; a continuación añadir progresivamente el componente C y seguir batiendo durante 3 minutos hasta conseguir una masa totalmente homogénea. El mezclado deberá realizarse con una batidora eléctrica de baja velocidad (400-600 rpm) evitando en lo posible la inclusión de aire. Dejar reposar durante un tiempo (5-10 min) hasta que la mezcla tenga tal consistencia que permita su aplicación con brocha sin escurrir.

Aplicación: Humedecer el soporte con agua limpia hasta saturación, dejando escurrir. Aplicar la capa de adherencia, en un espesor no inferior a 0,5 mm, con brocha, rodillo o pistola apropiada, procurando extender el producto de modo que cubra todas las irregularidades del soporte.

El hormigón o mortero para el recrecido deberá aplicarse mientras que la capa de adherencia permanece pegajosa, es decir «fresco sobre fresco».

Respetar rigurosamente las proporciones de mezcla indicadas Apdo. (2.1.1.2) y no añadir agua, cemento o cargas a la mezcla. Para su manipulación utilizar guantes de goma y gafas protectoras.

4.1.3. Sikament® 200 R y Sikament® 300

Sikament® 200 R

La dosificación del aditivo **Sikament® 200 R**, superfluidificante de efecto prolongado, será variable entre el 1% y 1,5% del peso de cemento, pudiéndose aumentar en tiempo caluroso.

Mantiene una gran fluidez durante más tiempo que los superfluidificantes convencionales, a temperaturas superiores a 25 °C la trabajabilidad del hormigón se conserva entre 30 min. y 60 min.

Si se utiliza como reductor de agua permite reducciones importantes, por lo que se pueden obtener hormigones muy compactos, con elevadas resistencias finales y buena impermeabilidad.

La mayor eficacia del **Sikament® 200 R**, se obtiene adicionándolo al hormigón previamente amasado, continuando el mezclado al menos 1 minuto más por cada m^3. de hormigón.

Una sobredosificación prolongará el tiempo de fraguado, debiendo conservarse el hormigón suficientemente húmedo con el fin de que no se produzca una desecación prematura.

Sikament® 300

La dosificación del aditivo **Sikament® 300**, superfluidificante de alto rendimiento, será variable entre el 0,5% y el 1,5% del peso de cemento.

Utilizado como superfluidificante disminuye la exudación de agua y la segregación, manteniendo la homogeneidad de la masa y facilitando el transporte del hormigón.

Proporciona al hormigón excelente trabajabilidad facilitando notablemente su puesta en obra, lo que supone una mejora de la compacidad, de la impermeabilidad y ahorro de mano de obra.

Si se utiliza como reductor de agua se pueden obtener reducciones de al menos un 30%, lo cual implica importantes aumentos de las resistencias mecánicas iniciales y finales. (hasta un 100% a temprana edad y del 40% a los 28 días).

El **Sikament® 300**, se puede añadir al agua de amasado antes de su incorporación a la mezcla seca áridos-cemento, pero la mayor eficacia y rendimiento se consigue al adicionarlo al hormigón fresco previamente amasado. En este caso se efectuará un amasado complementario de 1 minuto, al menos, por cada m^3.de hormigón

4.1.3.1. Composición del hormigón

Las características del hormigón serán adecuadas a las exigencias del recrecido que ha de realizarse.

En general se podrá utilizar cualquier tipo de cemento Portland, requiriéndose una dosificación mínima de 300 kg por metro cúbico de hormigón.

Los áridos se elegirán de buena calidad y con una granulometría cuidada.

4.1.4. Sika Monotop® 638

Cuando se trate de recrecidos con espesores medios, comprendidos entre 2 y 8 cm, se colocará el mortero preparado **Sika Monotop® 638**, a base de cemento, ácidos relacionados y polímeros sintéticos.

4.1.5. Sika Monotop® 632

4.1.5.1. Mortero polimérico

Cuando el espesor del recrecido esté comprendido entre 0,5 cm y 2 cm, se colocará el mortero preparado **Sika Monotop® 632**, a base de cemento, áridos seleccionados y polímeros sintéticos.

Soporte: Deberá estar sano y limpio, pudiendo estar seco o húmedo.

Mezclado: El amasado del mortero se llevará a efecto utilizando una batidora eléctrica de baja velocidad (400-600 rpm). Para ello en un recipiente adecuado, boca y fondo anchos, se vierte el agua necesaria y gradualmente sobre él la totalidad del polvo, batiéndolos durante 2-3 minutos hasta que la mezcla sea completamente homogénea.

No añadir agua ni cemento.

Aplicación: La aplicación se hará con las herramientas que se utilizan habitualmente en albañilería.

5. Criterios de selección

5.1. Según los espesores

Espesores en cm	Materiales para el recrecido		
e > 8	Hormigón armado	—	—
$2 \leq e \leq 8$	—	**Sika Monotop 638**	—
$0{,}5 \leq e \leq 2$	—	—	**Sika Monotop 632**

5.2. Otros

Asimismo se podrá considerar cualquier criterio de selección basado en otros condicionantes. (resistencias mecánicas, químicas, condiciones de trabajo, medio ambiente, etc)

6. Ejecución de los trabajos

6.1. Preparación de los soportes

6.1.1. Saneado

Los soportes de hormigón armado deberán reunir las condiciones de idoneidad en cuanto a limpieza, cohesión, solidez, rugosidad, etc, que aseguren una buena adherencia de los materiales constituyentes del recrecido (imprimaciones o puentes de unión, hormigón, mortero, etc), para lo cual se eliminarán por repicado o cualquier otro procedimiento manual o preferiblemente mecánico, suciedad, partes huecas o mal adheridas, lechada superficial, restos de desencofrante, de pinturas, zonas carbonatadas, etc.

Para mejorar la adherencia a veces se realiza un rebaje en bandas alternativas, a modo de cajeado, con una profundidad de 2-3 cm y con una distancia de separación discrecional en función de las dimensiones del soporte. (frecuentemente 30-40 cm). Estos entrantes y salientes actúan a modo de llaves. Figs.(1 y 2).

6.1.1.1. Preparación de las armaduras

En el caso de existencia de armaduras al descubierto, la preparación de las mismas se hará siguiendo las indicaciones prescritas en el Apdo. (5.2.3.) del PLIEGO DE CONDICIONES, REPARACIONES, P.C.11 (sistema **Sika Top®**).

Posteriormente, la pasivación de armaduras se hará conforme a lo prescrito en el Apdo. (6.2.2.) del PLIEGO DE CONDICIONES P.C.11 anteriormente indicado.

6.1.2. Limpieza

Para complementar las operaciones de saneado y eliminar los residuos originados por ella, se procederá a una limpieza a fondo del soporte mediante alguno de los sistemas más utilizados que se indican a continuación:

— Chorro de arena

Consiste en proyectar un chorro de arena de sílice por medio de un compresor de caudal variable en función de la distancia al soporte, con una presión de 7 atmósferas. La granulometría de la arena será de 1-2 mm. y el operario que realice el trabajo deberá portar un equipo protector adecuado. Maquinaria recomendable:

Clemco Modelo 1028
Clemco Modelo 2452
Graco
Atlas Copco.

— Chorro de agua a alta presión

Consiste en proyectar mediante un equipo especial, agua con una presión mínima de 150 atmósferas a través de una lanzadera provista de una boquilla. La presión será controlada con un manómetro.

Maquinaria recomendable:

Kelly F-200
Dima 2400/2800 Senior
Woma 1502
Nilfish.

— Chorro de agua-arena

Sistema combinación de los otros dos indicados, en el que básicamente se utiliza el equipo de agua a alta presión y una lanza de proyección con un dispositivo para incorporar la arena de sílice en la boquilla.

Maquinaria recomendable:

Urvapor PX 200.

— Otros tipos:

- Pistola de aire comprimido con agujas
- Chorro de vapor
- Tratamiento térmico (con soplete)
- Tratamiento químico.

6.1.3. Controles

Después de realizadas las operaciones de saneado y limpieza se recomienda hacer sencillas pruebas que indiquen si los soportes están debidamente preparados. Algunas de estas pruebas pueden ser:

— Pasar la mano sobre la superficie preparada y comprobar si tiene polvo.
— Golpear con un martillo u otro objeto contundente para detectar zonas huecas o mal adheridas.
— Comprobar con un elemento punzante o cortante la cohesión, dureza superficial y existencia de partes degradadas que se rayan fácilmente.
— Mojando el soporte con agua limpia detectar la presencia de restos de desencofrantes, de tratamientos con siliconas, grietas, fisuras imperceptibles a simple vista; así como obtener cierta idea de la porosidad y capacidad absorbente del soporte.

6.1.4. Imprimación

En todos los casos, previamente a la colocación del material de recrecido se aplicará al soporte una imprimación cuya finalidad principal es mejorar la adherencia actuando como puente de unión soporte-recrecido.

Las imprimaciones a utilizar serán:

Sikadur® 32 Fix (epoxi). Consultar Apdos.(2.1.1.1) y (4.1.1).
ó
Sika Top® Armatec 110 EpoCem® (epoxi-cemento: EpoCem).
Consultar Apdos. (2.1.1.2) y (4.1.2).

La elección de la imprimación dependerá de varios factores, alguno de los cuales se indican en el siguiente cuadro sinóptico

IMPRIMACIONES: PUENTES DE UNION

PRODUCTO	NATURALEZA Y CARACTERISTICAS					
	TIPO	VIDA DE MEZCLA	TIEMPO DE ESPERA OPTIMO	ADHERENCIA	PASIVACION ANTICORROSION	ESTADO DEL SOPORTE
Sikadur® 32 Fix	EPOXI	5-8 h.	2-4 h.	Excelente	No	Seco-húmedo
Sika Top® Armatec 110 EpoCem®	EPOXI-CEMENTO	90-120 min.	Fresco-fresco	Muy buena	Si	Húmedo

Ambas imprimaciones se pueden utilizar como «puente de unión» en cualquier recrecido, sin embargo generalmente se usa **Sikadur 32 Fix** para los recrecidos con hormigón (Sikament®) o microhormigón (**Sikamonotop® 638**), reservándose el **Sika Top® Armatec 110 EpoCem®** para los recrecidos con mortero **Sika Monotop® 632** y como producto pasivante y de protección anticorrosión de armaduras. Figs.(1 y 2).

Los recrecidos, independientemente del tipo de imprimación elegida, se harán siempre «fresco sobre fresco», es decir mientras que la capa «puente de unión» permanezca pegajosa.

6.2. Utiles y herramientas

6.2.1. Amasado

El amasado o mezclado de los materiales se podrá realizar:

— Manualmente utilizando las herramientas tradicionales
— Mecánicamente:
Los hormigones y el mortero con hormigonera o mezcladora de morteros, de capacidad acorde con los volúmenes a amasar.
Las imprimaciones con batidora eléctrica de baja velocidad (400-600 rpm), tipo:

- Beba
- Bosch Modelo 0601
- Casals T-19
- Collomatic.

6.3. Recrecido (puesta en obra)

6.3.1. Con encofrado

Este sistema consiste en aumentar la sección original del elemento estructural, para mayorar su capacidad resistente, utilizando encofrados tradicionales: de madera, metálicos, de plástico u otros.

Este procedimiento es apto para la puesta en obra de cualquiera de los materiales referidos en este PLIEGO DE CONDICIONES, especialmente el hormigón aditivado con **Sikament®** y el microhormigón polimérico **Sika Monotop® 638.**

6.3.1.1. Hormigón o microhormigón armados

Consiste en colocar una envoltura armada alrededor del elemento estructural, generalmente pilares y vigas, como refuerzo frente a solicitaciones a compresión, flexión, cortante y torsión. Figs. (3, 4, 5 ,6 y 7).

6.3.1.2. Hormigón o microhormigón zunchados

Sistema aplicable a pilares, consistente en colocar una envolvente a modo de forro metálico, generalmente cilíndrico, con una armadura helicoidal contínua o discontínua formada por cercos redondos.

Se considera sección útil a efectos resistentes la comprendida entre la armadura que constituye el zuncho y la sección original, por lo tanto el hormigón de recubrimiento únicamente tiene las funciones de protección de las armaduras y revestimiento estético de la columna.

Para las mismas solicitaciones la sección del recrecido por el sistema de «zunchado» es menor que la del sistema de «hormigón armado».

6.3.2. Sin encofrado

Es menos frecuente la puesta en obra del mortero polimérico **Sika Monotop® 632** sin encofrado, empleando únicamente las herramientas tradicionales: reglas, llana, paleta, paletín, espátula, fratás, rodillo de púas de nylon etc.

6.4. Curado

Con el fin de mantener el grado de humedad adecuado y evitar una desecación excesivamente rápida, sobre todo en tiempo caluroso con temperaturas superiores a 25 °C, el hormigón con aditivo **Sikament®**, el microhormigón polimérico **Sika Monotop® 638** y el mortero polimérico **Sika Monotop® 632** deberán curarse por alguno de estos procedimientos:

Con el producto **Antisol®-E,** regando con agua limpia, protegiéndolos con filmes que eviten la evaporación (plásticos), con arpilleras húmedas, etc.

El curado deberá mantenerse al menos durante las primeras 24-48 horas después de su exposición al medio ambiente y de sus condiciones (humedad, viento, sol).

7. Condiciones atmosféricas

7.1. Temperatura

Para la ejecución de un recrecido no es necesario adoptar medidas especiales, siempre que la temperatura de los materiales cementosos empleados, del soporte, y del ambiente sean superiores a 5 °C. Cuando la temperatura sea inferior a la indicada, se suspenderán los trabajos o se tomarán las precauciones necesarias.

Igualmente en tiempo excesivamente caluroso se extremarán las medidas de precaución.

7.2. Lluvia

En caso de lluvia proteger los materiales expuestos a la misma o detener los trabajos si fuera necesario.

Finalizado el fraguado la lluvia, salvo casos determinados, no es perjudicial

7.3. Viento

El viento siempre perjudica a los hormigones o morteros frescos expuestos a él, provocando una desecación prematura de estos materiales.

Se tomarán al respecto medidas de precaución.

8. Dosificaciones y consumos

A continuación se indican las dosificaciones y consumos de los productos contemplados en este PLIEGO DE CONDICIONES.

PRODUCTO	DOSIFICACION %	HORMIGON	MICROHORMIGON	MORTERO	CONSUMOS
Sikadur® 32 Fix	—	—	—	—	0,3-0,5 kg/m^2
Sika Armatec® Top® 110 EC	—	—	—	—	Mín. 1,2 kg/m^2
Sikament® 200 R	1-1,5	X	—	—	3,0-4,5 kg/m^3 *
Sikament® 300	0,5-1,5	X	—	—	1.5-4,5 kg/m^3 *
Sika Monotop® 632/638	—	—	—	X	Aprox 2200 kg/m^3

* Las dosificaciones de **Sikament®** son respecto al peso de cemento, habiendo considerado para el cálculo de consumos un hormigón de 300 kg de cemento por m^3.

9. Condiciones de almacenamiento

Los productos base indicados en este PLIEGO DE CONDICIONES se almacenarán en lugar seco, fresco y protegidos de las heladas.

Su conservación en los envases originales bien cerrados y no deteriorados es variable:

— 6 meses **Sika Top® Armatec 110 Epocem®, Sika Monotop® 632/638.**

— 1 año **Sikadur® 32 Fix y Sikament® 300**.

— 2 años **Sikament® 200 R.**

10. Controles de obra

10.1. De recepción de los productos

Los controles de recepción de los productos tienen como finalidad principal comprobar que sus características concuerdan con lo que aparece en la documentación aportada por el fabricante. Los ensayos de comprobación dependerán de cada producto, determinándose en general todas o alguna de estas propiedades:

— Aspecto
— Color
— Densidad
— Contenido de sólidos
— pH
— Vida de mezcla
— Tiempo de trabajabilidad
— Presentación.

10.2. Durante los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos será conveniente hacer los controles siguientes:

— Condiciones y características del «tajo»
— Preparación y estado de los soportes

— Condiciones atmosféricas
— Modo de empleo de los productos siguiendo las indicaciones y recomendaciones del fabricante:

- Dosificaciones
- Proporciones de mezcla
- Mezclado y aplicación de los productos
- Impraciones
- Tiempos de espera entre aplicaciones
- Empleo de maquinaria, útiles y herramientas adecuadas

— Consumos reales

10.3. Finalizados los trabajos

Una vez terminados los trabajos se podrán efectuar las siguientes comprobaciones:

— Mediciones
— Espesores recomendados
— Fisuración
— Porosidad, absorción de agua
— Adherencia por tracción directa
— Resistencias mecánicas, ensayos no destructivos (esclerómetro).

11. Varios

11.1. Compatibilidad

Los productos **Sika** contemplados en este PLIEGO DE CONDICIONES para recrecidos de elementos estructurales de hormigón armado, son compatibles prácticamente con todos los materiales cementosos y en general con la mayoría de materiales de construcción.

11.2. Limpieza de útiles y herramientas

Según los productos, (consultar las Hojas Técnicas correspondientes), se recomienda limpiar la maquinaria, útiles y herramientas inmediatamente después de empleados, con agua o **Sika Colma Limpiador**.

11.3. Asistencia técnica

Para cualquier aclaración consulten con nuestro Departamento Técnico.

PREPARACION DEL SOPORTE

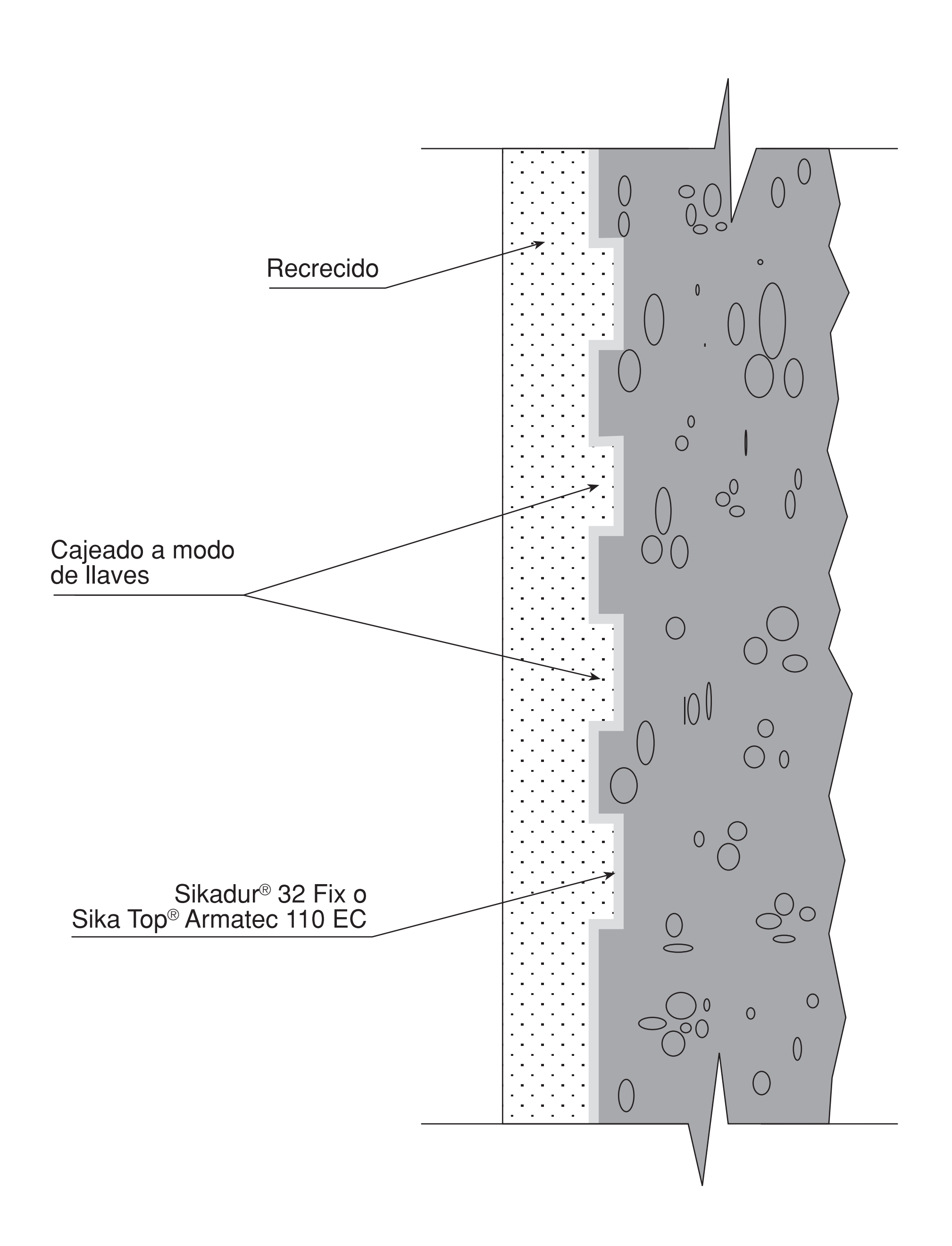


Fig. n.º 1: CAJEADO E IMPRIMACION EN PILAR

PREPARACION DEL SOPORTE

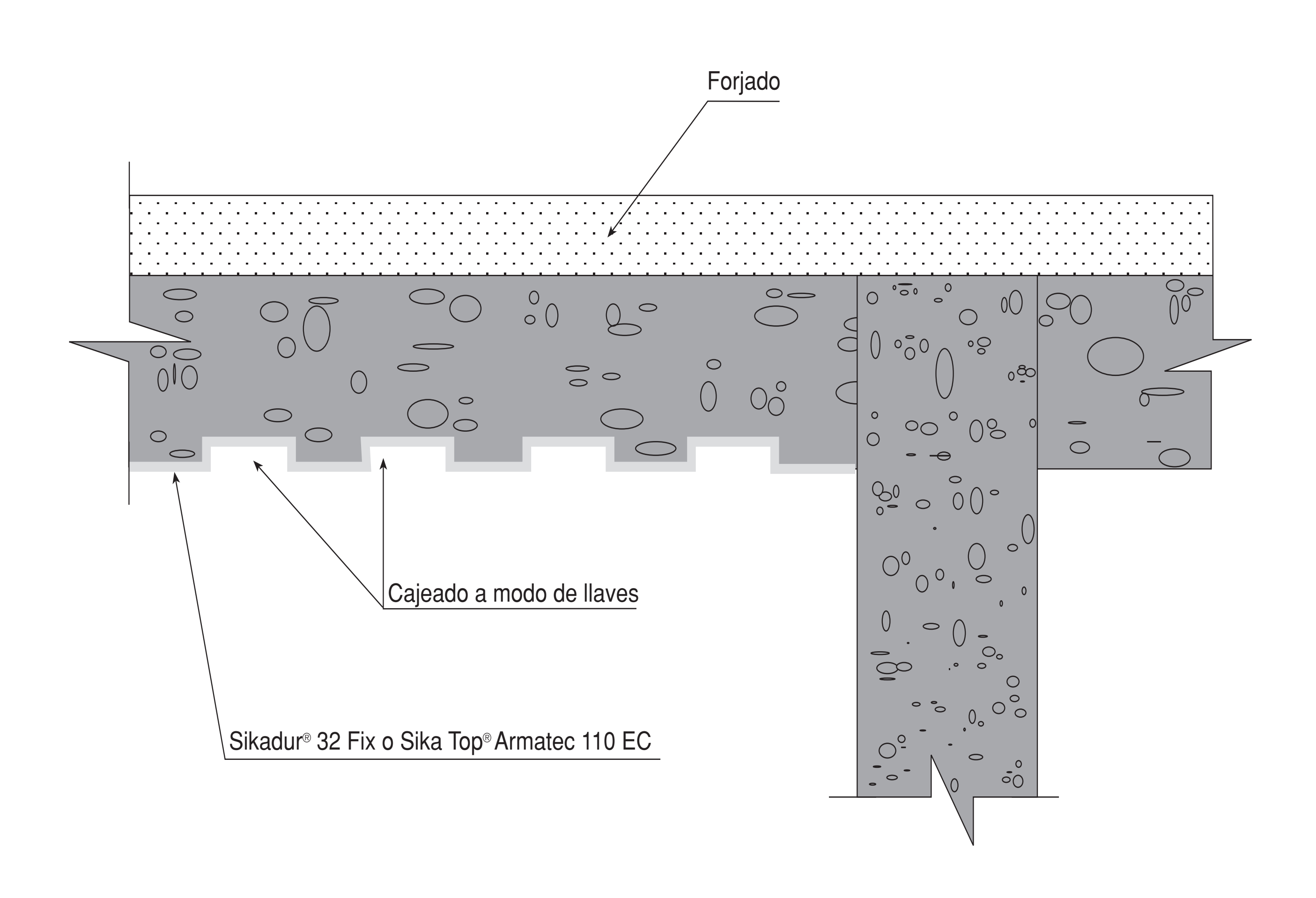


Fig. n.º 2: CAJEADO E IMPRIMACION EN VIGA

RECRECIDO CON HORMIGON ARMADO O POLIMERICO

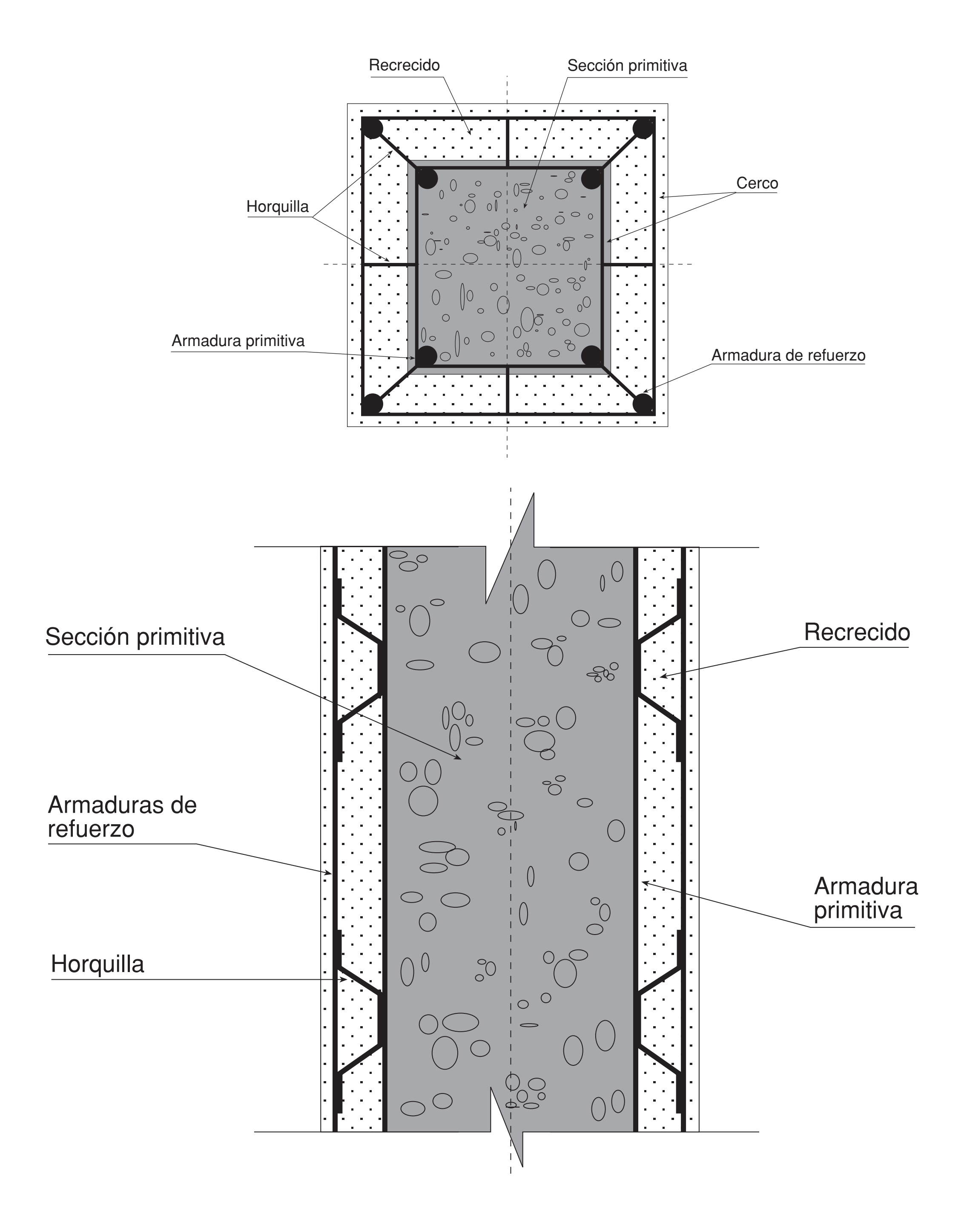


Fig. n.º 3 Y 4: RECRECIDO DE PILAR

RECRECIDO CON HORMIGON ARMADO O POLIMERICO

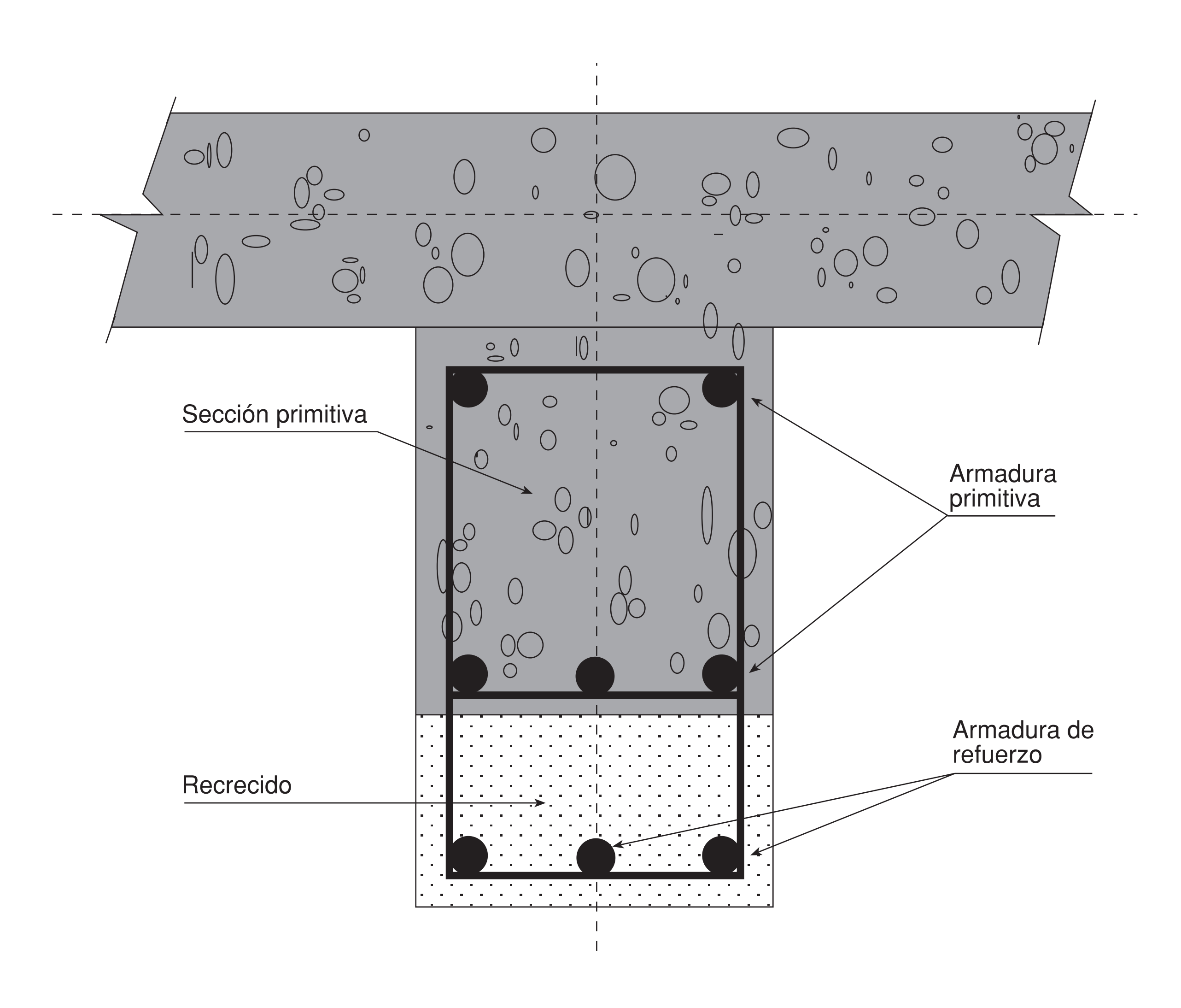


Fig. n.º 5: RECRECIDO DE VIGA

PUESTA EN OBRA

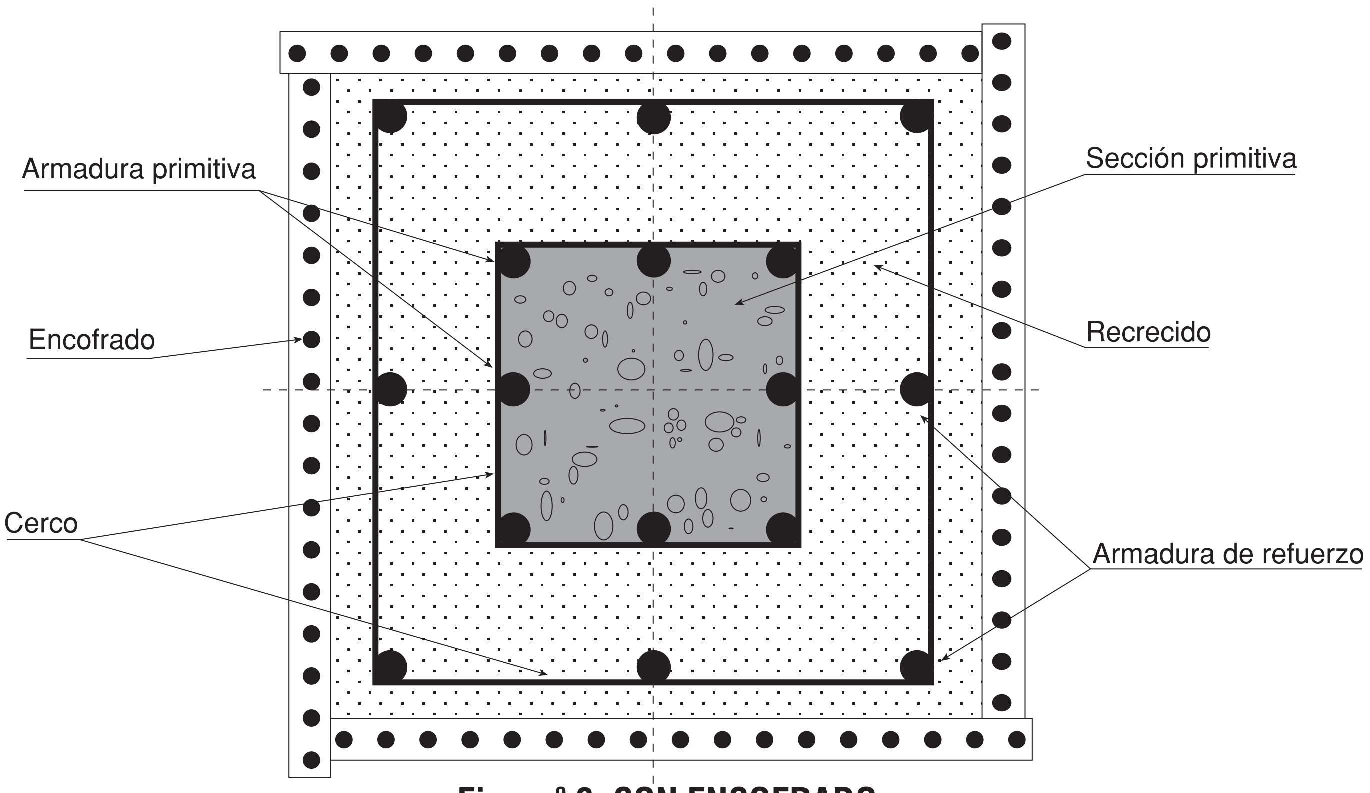


Fig. n.º 6: CON ENCOFRADO

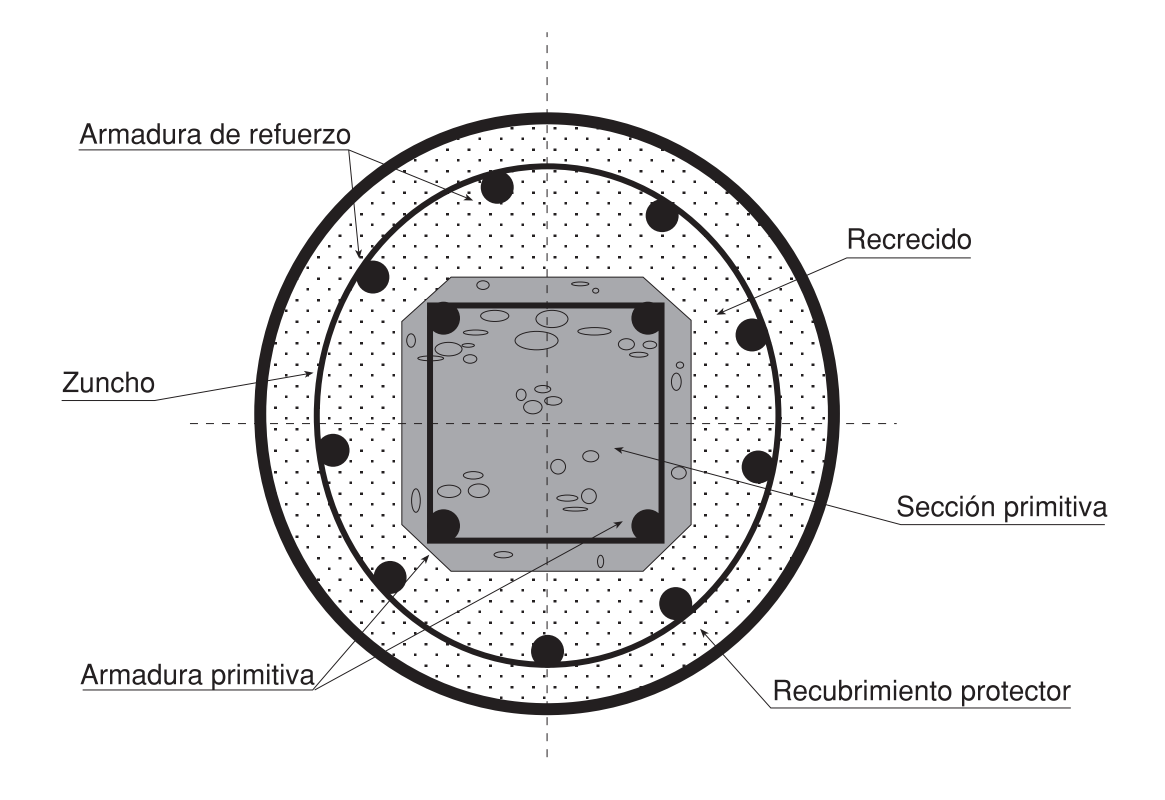


Fig. n.º 7: ZUNCHADO

Sika ofrece:

- Análisis del problema
- Soluciones contrastadas basadas en productos con tecnología de vanguardia.
- Experiencia adquirida en la aplicación de sus sistemas durante decenas de años.
- Asistencia técnica a proyectistas, clientes y aplicadores.
- Aplicadores especializados en la aplicación de nuestros productos.

OFICINAS CENTRALES

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
Carretera de Fuencarral, 72
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38
Dpto. Técnico: 916 57 23 83

Centro Logístico

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
C/ Aragoneses, 17
Tels.: 914 84 10 01/02
Fax: 916 61 03 61

DELEGACIONES

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
C/ Aragoneses, 17
Tel.: 914 84 10 06
Fax: 916 62 02 74

Barcelona 08038
Plomo, 15-17
Tel.: 932 23 13 81
Fax: 932 23 07 05
Dpto. Técnico: 932 23 21 55

Vizcaya 48150 - Sondika
P. I. Izarza
Txori-Erri, 46 Pab. 3 D
Tel.: 944 71 10 32
Fax: 944 71 11 66

Valencia 46930 - Quart de Poblet P. I. Valencia 2000
Ctra. N.III, Km 347 C/ Este 2 C
Tel.: 961 53 41 77
Fax: 961 52 16 37
Dpto. Técnico: 961 53 79 79

Málaga 29004
P. I. Guadalhorce
E. Salazar Chapela, 16,
Cjto. Promisa - Nave 25
Tel.: 952 24 38 60
Fax: 952 23 74 58

Sevilla 41016
P. I. de La Chaparrilla,
Parcela 48
Tel. 954 47 52 00
Fax: 954 44 05 30
Dpto. Técnico: 954 47 52 01

Valladolid 47008
P. I. Argales
C/ Metal, 9
Tel./Fax: 983 45 62 48

Las Palmas 35011
Dr. Apolinario Macías, 35
(Tecnicanarias)
Tel. 928 25 76 09
Fax: 928 25 05 88

Pontevedra 36207 - Vigo
Avda. de la Marina Española, 6
Tel.: 986 37 12 27
Fax: 986 27 20 56



www.sika.es / info@es.sika.com



Diseño y producción en instalaciones de Alcobendas (Madrid)



FT-246/MARZO. 2003/G. MILLAN - Depósito legal: M. 24.008-2001